

## FATORES RELACIONADOS AO DESEMPENHO DO FLUXO INSPIRATÓRIO NASAL ENTRE CRIANÇAS SADIAS DE 8 A 11 ANOS DE IDADE

Jaime Olbrich Neto\*

Sandra Regina Leite Rosa Olbrich

Natalia Leite Rosa Mori

Ana Elisa de Oliveira

José Eduardo Corrente

### RESUMO

A obstrução nasal, que reduz a qualidade de vida da criança, pode ser desencadeada por diversos fatores. Quantificar objetivamente a obstrução possibilita avaliar se ela é mais ou menos importante. A medida do pico de fluxo inspiratório nasal (PFIN) é um método de baixo custo e acessível para os serviços públicos de saúde. Valores de referência podem ser obtidos com as medidas do PFIN, ainda que conflitantes. O objetivo foi avaliar se crianças saudáveis de 8 a 11 anos conseguem executar as manobras para determinação do PFIN e identificar os fatores a ele associados, além de verificar se é possível estabelecer valores de referência para essa população. Selecionou-se um grupo de crianças de uma instituição de ensino, com idade de 8 a 11 anos completos. Desse grupo, foram obtidas as medidas de peso, altura, gênero e idade. O pico de fluxo inspiratório nasal foi medido por meio do dispositivo *in check (nasal) inspiratory flow meter*, em L/min, aferido em 3 medições, com intervalo de 1 minuto entre uma e outra, de modo cego em cada etapa, em 4 momentos diferentes, com intervalo de 48 a 72 horas. A análise estatística baseou-se em regressão linear e teste *t* com significado estatístico  $\leq 0,05$ . Avaliaram-se 124 crianças, sendo 66 do sexo masculino e 58 do sexo feminino. Não houve diferenças relativas ao gênero, ao peso médio (em kg) e à altura (em cm). O valor médio do pico de fluxo inspiratório nasal no sexo feminino foi 80,99 e no sexo masculino foi 87,51. Houve fraca correlação entre a idade e o pico de fluxo inspiratório nasal. Houve diferença significativa entre a primeira e as demais avaliações,  $p = 0,003$ , mas não entre a segunda, terceira e quarta. Medições do pico de fluxo inspiratório nasal não possibilitam afirmar a causa da obstrução. Pode-se dizer que há obstrução nasal e que houve incremento significativo da primeira para as demais medidas, mas não é possível explicar isso por meio de fatores anatômicos ou pelo ciclo fisiológico nasal. Crianças na faixa etária avaliada podem compreender como medir o PFIN e, portanto, essa seria uma ferramenta adicional para a avaliação da obstrução das narinas. A ausência de valores universalmente aceitos para as diferentes faixas etárias e conflitos entre estes valores, indica a necessidade de utilizar cada indivíduo como fator de controle para si. A avaliação do pico de fluxo inspiratório nasal mostra-se possível entre crianças de 8 a 11 anos e

\* Doutorado em Medicina Tropical (UNESP). Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (UNESP), Botucatu, SP. Contato: [jolbrich@fmb.unesp.br](mailto:jolbrich@fmb.unesp.br).

deve ser considerada individualmente, isto é, antes e após cada procedimento, uma vez que a criança pode aperfeiçoar-se no uso dessa técnica.

**Palavras-chave:** Estudantes. Capacidade inspiratória. Valores de referência.

## **FACTORS RELATED TO THE PERFORMANCE OF NASAL INSPIRATORY FLOW IN HEALTHY CHILDREN FROM 8 TO 11 YEARS OLD**

### **ABSTRACT**

Nasal obstruction is a condition which can be triggered by several factors and it reduces the child's life quality. By quantifying objectively, the obstruction, enables to evaluate whether it is important or not. Peak nasal inspiratory flow (PNIF) measurement is a low-cost affordable method available at public health services. Reference values can be obtained with PNIF measures, but they are conflicting. The objective was to assess whether healthy children from 8 to 11 years old can perform the necessary actions to determine the PNIF; to identify the factors associated with it, and the possibility of establishing reference values for this population. The methodology considered the population of children of an educational institution, from 8 to 11 years of age. Measurements of weight, height, gender and age were taken. Peak nasal inspiratory flow was measured by means of the device *In-Check* (nasal) *inspiratory flow* meter in L / min. Flow was checked 3 times with 1 minute interval between each measurement, blindly at each step in 4 different times with an interval from 48 to 72 hours. Statistical analysis was based on the linear regression and *t* test with statistical significance of  $\leq 0.05$ . As results, a total of 124 children were evaluated, 66 males and 58 females. There were no differences concerning the gender, average weight (kg) and height (in cm). The mean value of the peak nasal inspiratory flow for females was 80.99 and for males 87.51. There was a weak correlation between the age and the peak nasal inspiratory flow. There was a significant difference between the first and the other evaluations,  $p = 0.003$ , but no differences were found between the second, third and fourth. Peak nasal inspiratory flow measurements do not enable conclusion about real cause of obstruction. It can be affirmed that there is nasal obstruction; there was a significant increase from the first to the further measurements, and it is not possible to explain this fact by means of anatomical factors or by the nasal physiological cycle. Children comprising the age range studied can understand how to measure PNIF and therefore this fact would be an additional tool for evaluation of nostrils obstruction. The absence of universally accepted values for the different age groups, and conflicts between these values, indicate the necessity of employing each individual as a control factor for himself/herself. As conclusion, the evaluation of the peak nasal inspiratory flow becomes possible among children from 8 to 11 years and must be considered individually, that is, before and after each procedure, since the child can improve himself / herself by employing this technique.

**Keywords:** Students. Inspiratory capacity. Reference values.

## **FACTORES RELACIONADOS CON EL RENDIMIENTO DE FLUJO INSPIRATORIO NASAL EN NIÑOS SANOS DE 8-11 AÑOS DE EDAD**

### **RESUMEN**

La obstrucción nasal es una condición que puede ser provocada por varios factores y reduce la calidad de vida del niño. Cuantificar objetivamente la obstrucción posibilita evaluar si es ella más o menos importante. La medición del flujo inspiratorio nasal máximo (PNIF) es un método de bajo costo y asequible para los servicios de salud pública. Los valores de referencia se pueden obtener con medidas PNIF. El objetivo fue evaluar si los niños sanos entre 8 a 11 años pueden realizar las maniobras para determinar el PNIF; identificar los factores asociados, y si es posible establecer valores de referencia para esta población. La metodología utilizada fue observar una población de niños de una institución educativa, con edades comprendidas entre 8 y 11 años completos. Se obtuvieron mediciones de peso, altura, género y edad. Se midió el flujo inspiratorio nasal por medio del dispositivo de registro de entrada (nasal) *inspiratory flow meter*, en L/min, en 3 mediciones con 1 minuto de intervalo entre uno y otro, a ciegas en cada paso de 4 veces diferentes con un intervalo de 48 a 72 horas. El análisis estadístico se basó en la regresión lineal y la prueba t con significación estadística  $\leq 0,05$ . Los resultados obtenidos fueron: la evaluación de 124 niños, 66 del sexo masculino y 58 del sexo femenino; no hubo diferencias relacionadas al género, al peso (en kg) y a la altura (en cm); el valor promedio del flujo inspiratorio nasal máximo en las mujeres fue de 80,99 y en los hombres fue de 87,51; se encontró una débil correlación entre la edad y el flujo inspiratorio nasal máximo; se identificó una diferencia significativa entre la primera y las demás evaluaciones,  $p = 0,003$ , pero no entre la segunda, tercera y cuarta. Las mediciones del flujo inspiratorio nasal máximo no permitieron afirmar cuál es la causa de la obstrucción. Se puede decir que hay obstrucción nasal, un aumento significativo de la primera para las demás medidas y no se puede explicar esto por medio de factores anatómicos o por el ciclo fisiológico nasal. Los niños en el rango de edad estudiado pueden entender cómo medir el PNIF y por lo tanto esto sería una herramienta adicional para la evaluación de la obstrucción de las fosas nasales. La ausencia de valores universalmente aceptados para los diferentes grupos de edad, y los conflictos entre estos valores indica la necesidad de utilizar cada individuo como un factor de control. Se concluye que la evaluación del flujo inspiratorio nasal máximo se muestra posible entre niños de 8 a 11 años y debe ser considerada individualmente, es decir, antes y después de cada procedimiento, ya que el niño puede mejorar en el uso de esta técnica.

**Palabras clave:** Estudiantes. Capacidad inspiratoria. Valores de referencia.

---

## **INTRODUÇÃO**

A obstrução nasal reduz a qualidade de vida, interferindo no sono da criança e da família. É uma condição que pode ser desencadeada por fatores climáticos, tais como o frio e a baixa umidade do ar, e por doenças infecciosas ou alérgicas. A respiração nasal é considerada a única fisiológica, e longos períodos de obstrução podem levar à adaptação e redução na percepção da dificuldade para respirar por meio das narinas. A obstrução nasal é um sintoma importante da rinite, porém a sensação de restrição ao fluxo de ar

pelas narinas é difícil de avaliar e quantificar de forma objetiva por ser um fenômeno complexo. A percepção de obstrução varia muito e não apresenta relação com a resistência ao fluxo de ar ([NATHAN et al., 2005](#); [FODIL et al., 2005](#)). Métodos como a rinomanometria, a rinometria acústica, e a medida do pico de fluxo inspiratório nasal (PFIN), cuja avaliação é objetiva, têm sido utilizados e desenvolvidos para avaliar quantitativamente a permeabilidade das narinas ao fluxo de ar. Dos métodos citados, a medida do pico de fluxo inspiratório nasal tem sido proposta como alternativa simples e de baixo custo quando comparado aos demais, sendo mais adequado para o uso em campo com grandes grupos populacionais, serviços de atenção primária, pois tem correlação com a resistência à passagem de ar, fenômeno observado na obstrução nasal ([PRESCOTT; PRESCOTT, 1995](#); [BLOMGREN et al., 2003](#)). Vários autores têm utilizado o PFIN em diferentes avaliações e situações, procurando estabelecer um padrão ou curvas que possam auxiliar na identificação de pessoas com obstrução nasal. Nesse sentido, [Van Sprosen Ebbens e Fokkens \(2012\)](#) avaliaram o PFIN em 166 crianças holandesas de 6 a 11 anos, tendo encontrado diferenças significativas de pico de fluxo em relação à idade, com valores maiores entre as meninas de 6 a 7 anos, e meninos dos 8 a 11 anos, mas não diferenças quanto ao gênero, etnia, peso ou altura.

A execução das manobras inspiratórias para avaliação requer capacidade de compreensão sobre a técnica a ser utilizada, e, a exemplo dos dispositivos utilizados no tratamento de asma, não é alcançada homogeneamente em todas as faixas etárias tem um ponto sim) ([SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA - SBPT, 2007, 2012](#)). [Papachristou e colaboradores \(2008\)](#) propuseram uma curva padrão para crianças gregas, avaliando 3.170 indivíduos com idades entre 5 a 18 anos. Consideraram a temperatura ambiente e a avaliação após 30 minutos de descanso, e observaram um aumento contínuo com a idade, e que a diferença entre PFIN de meninos em relação às meninas foi significativamente maior após os 12 anos.

[Dor-Wojnarowska e colaboradores \(2011\)](#), avaliando 333 poloneses distribuídos em faixas etárias de 6 a 8, 13 a 14 e 20 a 45 anos, observaram diferenças significativas segundo o gênero, sendo maior entre o masculino; quanto à idade e altura, porém, não houve diferença. Diferentes resultados podem ser atribuídos a diferentes fatores.

Na Itália, [Ottaviano e colaboradores \(2006\)](#), avaliando o PFIN em 137 adultos com idade de 16 a 84 anos, estando os indivíduos sentados, utilizando-se do maior valor em 3 tentativas, observaram que o PFIN aumentou com a prática, sendo a terceira medida significativamente maior que a primeira, e sem diferença com a segunda. O PFIN teve relação significativa com a idade, mas não com sexo e altura. Os autores excluíram mulheres em uso de contraceptivos orais. Em outro estudo, avaliando idosos com idade entre 65 e 84 anos, os autores observaram que o PFIN decresceu com a idade, fato diverso do observado em estudos com populações jovens, e que os valores tinham ampla variabilidade, o que dificultaria a construção de uma fórmula, ou curva, para atender as diferentes populações.

No Brasil, [Melo e colaboradores \(2013\)](#) avaliaram 64 crianças, respiradoras oral quanto ao PFIN e possível correlação com as áreas impressas no espelho de Glatzel. Observaram diferença significativa do PFIN quanto a altura dos avaliados.

Em um estudo com população adulta com idade entre 18 a 65 anos, [Teixeira e colaboradores \(2011\)](#) argumentaram que o valor mínimo de PFIN para considerar o paciente sem obstrução nasal seria 120l/mim, e uma diferença de 35% entre os valores antes e após uso de solução vasoconstritora nasal; porém encontraram variação de 20%

na população por eles estudadas. Esses valores estão distantes da população pediátrica, ou idosa.

[Ibiapina](#) e colaboradores (2011) avaliaram 526 indivíduos com idade entre 8 e 15 anos, com média de idade de 11,9 anos, para propor valores de referência buscando facilitar a avaliação objetiva da presença de rinite e obstrução. Os autores compararam os valores por eles obtidos com o de outros autores para grupos semelhantes, e observaram diferenças que poderiam ser atribuídas às características populacionais, fatores étnicos, ou métodos utilizados na análise dos dados, e sugeriram que outros estudos poderiam validar as observações feitas em seus estudos.

O PFIN é uma medida objetiva que apresenta grande variação seja em altura, idade, gênero ou peso, ora relacionados às diferenças significativas, ora não. Nesse contexto, [Nathan](#) e colaboradores (2005) chamam a atenção para que avaliações utilizem o indivíduo como controle dele mesmo, na falta de referências universais. A variabilidade do PFIN em diferentes populações, e com diferentes resultados de significância, segundo o gênero, altura, e a necessidade de mais estudos, motivou a realização deste estudo.

## OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram o de avaliar se crianças saudáveis de 8 a 11 anos, de uma comunidade escolar, conseguem executar as manobras para determinação do PFIN; identificar os fatores a ele associados, e se é possível estabelecer valores de referência para essa população.

## METODOLOGIA

Em uma instituição de ensino do interior de São Paulo, onde docentes e alunos da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP desenvolvem projetos de extensão, ensino, pesquisa e assistência, crianças com idade entre 8 e 11 anos completos foram convidadas a participar da avaliação após contato com os responsáveis legais e assinatura de termo de consentimento, aprovado pelo Comitê de Ética local sob nº. CEP 4226-2012. Medidas do peso, da altura, do gênero, e da idade foram obtidas de todas as crianças cujos responsáveis concordaram com sua participação na avaliação. Foram excluídas crianças pertencentes às faixas etárias inferiores aos oito anos pelas possíveis dificuldades em compreender as manobras inspiratórias necessárias para o uso do dispositivo *peak flow*, e as maiores de 11 anos pelas variabilidades de desenvolvimento físico; crianças que tiveram infecção de vias aéreas nas últimas três semanas; crianças em uso de medicamentos para doenças respiratórias alérgicas nos últimos seis meses; crianças com doenças neuromusculares; crianças com deformidades torácicas.

A medida do pico e fluxo inspiratório nasal foi feita com o uso do dispositivo In-Check (*nasal*) *inspiratory flow meter* (Clement Clarke International), com máscara facial com colchão de ar. O pico de fluxo inspiratório nasal foi aferido em três medidas, com intervalo de 1 minuto entre elas, de forma cega em cada etapa, em quatro momentos diferentes, com intervalo de 48 a 72 horas. Os resultados quantitativos (L/min) obtidos foram anotados em uma planilha Excel para serem interpretados ao final do estudo.

A análise estatística utilizou a regressão linear simples para avaliar a relação entre pico de fluxo, idade, peso e altura. O teste T foi utilizado para avaliar a interferência do gênero no desempenho médio do pico de fluxo. Para avaliar se a repetição do procedimento produziria aumento significativo nos valores de pico de fluxo por



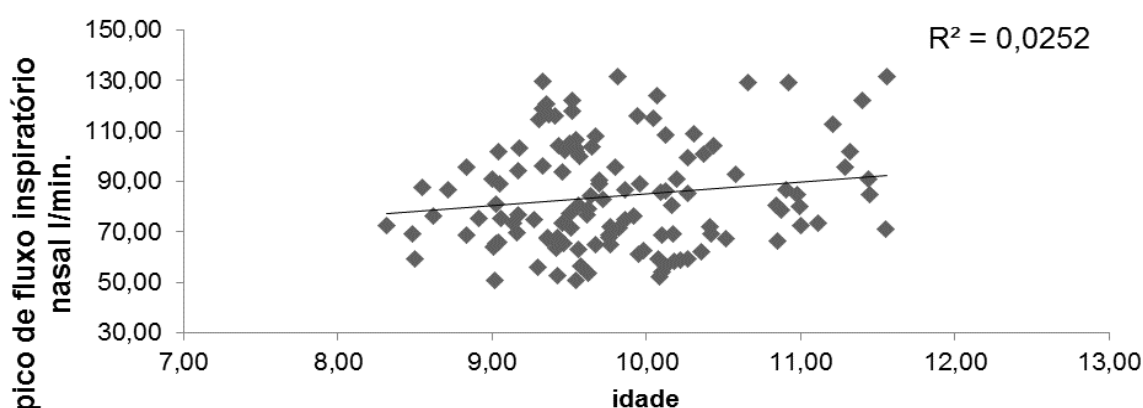
aprendizado, ou aprimoramento da técnica pela criança, foi utilizada a análise da variância seguida do teste de comparação múltipla de Tukey. Em todos os testes foi considerado o nível de significância de 5%, ou o p-valor correspondente. Todas as análises foram feitas no programa SAS for Windows, v.9.3.

## RESULTADOS

Foram avaliadas 124 crianças, sendo 66 do gênero masculino e 58 do feminino.

Não houve diferenças segundo o gênero, no valor médio de peso em Kg e na altura em cm. O valor médio do pico de fluxo inspiratório nasal do gênero feminino foi de 80,99 e do masculino, de 87,51; não houve diferença significativa, porém, segundo o gênero.

### Média de pico de fluxo inspiratório nasal e idade da criança.

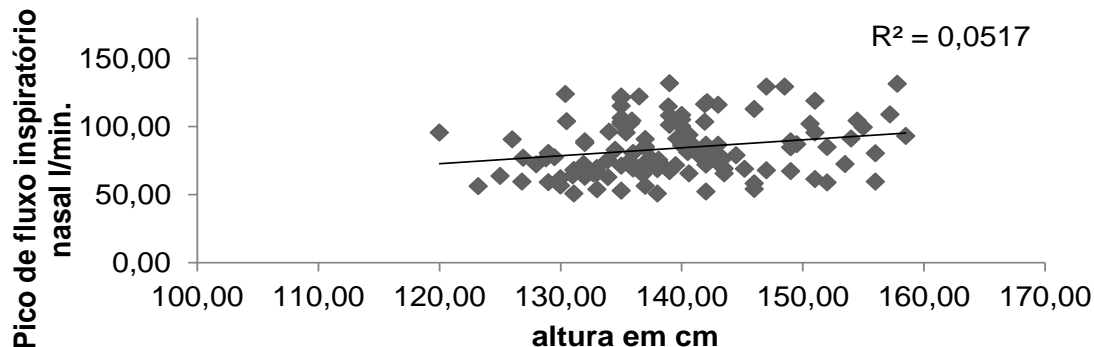


**Figura 1.** Ajuste do modelo de regressão linear simples para a média de quatro medidas de valores de pico de fluxo inspiratório nasal e idade em anos, de 124 crianças.

Na avaliação, segundo a idade e pico de fluxo, houve correlação fraca,  $R^2$  0,0252.

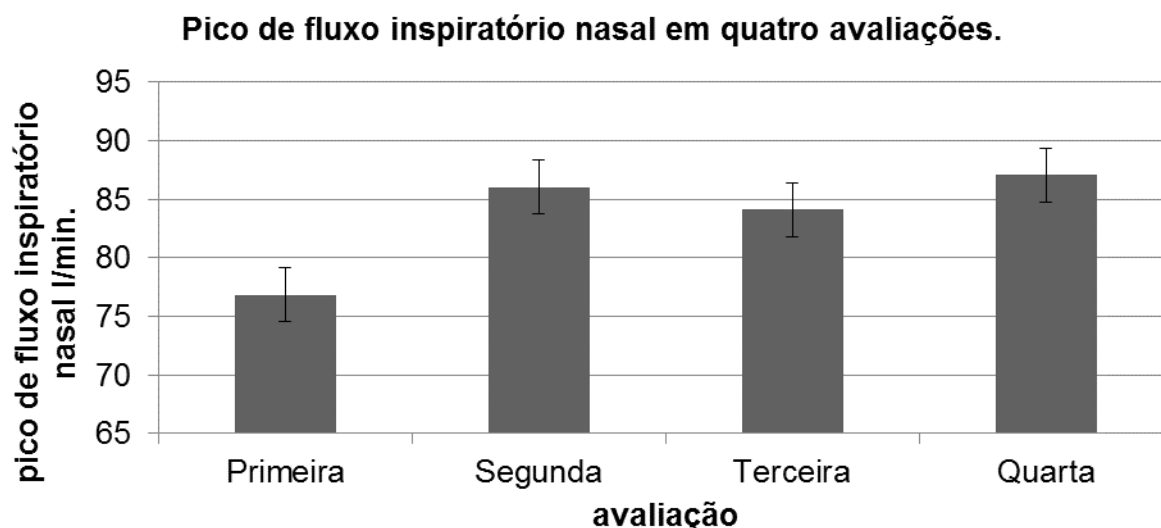
Na avaliação segundo a idade e pico de fluxo houve correlação fraca, tanto para o gênero masculino,  $R^2$  0,0257, quanto para o feminino,  $R^2$  0,0377, quando comparados os gêneros separadamente.

### Média de pico de fluxo inspiratório nasal e altura da criança.



**Figura 2.** Ajuste do modelo de regressão linear simples para a média de quatro medidas de valores de pico de fluxo inspiratório nasal, e altura em centímetros de 124 crianças.

Na avaliação, segundo a altura e pico de fluxo, houve correlação fraca,  $R^2$  0,0517.



**Figura 3.** Variação no pico de fluxo inspiratório nasal em quatro avaliações.

Houve diferença significativa entre a primeira e as demais avaliações ( $p=0,003$ ), mas não entre as demais.

## DISCUSSÃO

A medida do pico de fluxo inspiratório nasal é considerada simples, barata, fácil de realizar e pode ser usada para avaliar a dificuldade de fluxo de ar através das narinas - cuja expressão clínica é a obstrução, através de valores obtidos na utilização deste método. Não é possível determinar a causa da obstrução, mas, sim, o efeito dos tratamentos utilizados para reduzir a mesma ([VAN SPRONSEN; EBBENS; FOKKENS, 2012](#)).

Na falta de um método subjetivo confiável, o uso de um método objetivo é desejável. No entanto, é necessário que a execução do mesmo seja realizada de forma a significar um valor reprodutível nas mesmas condições. A realização do PFIN depende, portanto, da compreensão sobre como executar, o que pode não ocorrer em crianças menores, fato já observado, por exemplo, a dificuldade de se usar dispositivos para o tratamento da asma, que envolvam compreensão e esforço inspiratório para um melhor desempenho ([NUNIZ; PADOVANI; GODOY, 2005](#); [SBPT, 2012](#)). Como observado por outros autores, crianças com idade entre 8 e 11 anos conseguem compreender e executar a técnica para a avaliação do pico de fluxo inspiratório nasal ([MELO, 2013](#); [IBIAPINA, 2011](#); [PAPACHRISTOU, 2008](#)), o que se observa com a diferença significativa nos valores da primeira para as demais medidas, indicando um aprendizado ([VAN SPRONSEN; EBBENS. FOKKENS, 2012](#) , [STARLING-SCHWANZ et al., 2005](#)) e aperfeiçoamento da técnica. Esse aprendizado foi observado no presente estudo conforme exposto no resultado. Demonstramos persistir no aprendizado mesmo quando

se realizam outras séries com intervalo de tempo em dias, sugerindo que a medida em uma única série, de 3 ou 5 medidas, pode não ser suficiente para se alcançar um platô, situação que não foi avaliada em outros estudos populacionais com crianças ou adultos.

Variações nas posições das crianças ou adultos examinados, em pé, ou sentados, no momento da realização das medidas, assim como o número de vezes que se realiza, 3 ou 5, ou o tipo, bem como o tamanho da máscara facial, ou optar por considerar somente o maior valor da série, ou a média dos mesmos, são diferenças entre os diversos estudos que tornam difícil comparar as populações ([VAN SPROSEN; EBBENS; FOKKENS, 2012](#), [BLOMGREN et al., 2003](#); [TEIXEIRA et al., 2011](#)). Optamos por realizar a medida com a criança em pé, pois a força inspiratória na posição sentada pode ser menor. Já a realização de 3 medidas, como faz a maioria dos autores, tem por base um possível prejuízo no rendimento do pico de fluxo com mais de 3 medidas ([NATHAN et al., 2005](#); [OTTAVIANO et al., 2008](#)). As máscaras faciais têm que ter ajuste adequado ao desenvolvimento facial, e o uso de um mesmo tamanho para diferentes idades com diferentes proporções faciais implica em erro de medida, por escape de ar ou excesso de pressão exercida pela força inspiratória em uma área menor. A média das três medidas reduziria o viés produzido pelo aprendizado e possível aperfeiçoamento da técnica, porém ele se mantém quando se realizam outras séries em dias diferentes, conforme verificado neste estudo. Dessa forma, entendemos que a média de uma série reduz o viés expresso em aumento dos valores obtidos nas medidas subsequentes até que um platô individual seja alcançado, mas não o elimina.

A faixa etária avaliada reduz o viés de um possível desenvolvimento físico e muscular relacionado à produção hormonal, o que poderia explicar o aumento relacionado à idade e altura, observado em estudos com faixas etárias que incluíram adolescentes e adultos jovens. [Papachristou](#) e colaboradores (2008) observaram diferença significativa nos valores de PFIN entre meninos e meninas após os 12 anos de idade. No extremo oposto, os valores médios de PFIN foram menores em diferentes faixas etárias de população idosa, havendo redução e ampla variabilidade, com a idade ([OTTAVIANO et al., 2014](#)).

A variabilidade nos resultados é observada mesmo em uma população de faixa etária estreita e, embora esperado, a associação com gênero, altura ou peso apresenta relatos conflitantes. [Melo](#) e colaboradores (2011), comparando crianças com e sem obstrução nasal, com idade entre 4 e 12 anos, não encontraram diferenças quanto ao PFIN segundo o gênero, ou dentro de uma mesma faixa etária, ou peso nas diferentes faixas, mas houve diferença segundo a altura. [Dor-Wojnarowska](#) e colaboradores (2011) observaram diferenças entre os gêneros e altura, mas não quanto ao peso. Já [Starling-Schwanz](#) e colaboradores (2005) não observaram diferença no PFIN segundo o gênero em uma população com idade entre 28 e 30 anos. [Ottaviano](#) e colaboradores (2008), avaliando 170 adultos com idade entre 16 e 80 anos, afirmaram que a idade teve diferença significativa, mas o sexo e a altura não. São considerados fatores que podem alterar os resultados das medidas: a capacidade de compreender e executar o procedimento para se obter o PFIN pela população avaliada; a posição do corpo dos avaliados, se sentado ou em pé; instrumentos precisos; e a supervisão do avaliador, entre outros. Fatores biológicos, tais como peso altura, etnia, em população sem doenças obstrutivas nasal ou pulmonar, poderiam interferir. [Papachristou](#) e colaboradores (2008) observaram aumento contínuo dos valores de PFIN com o aumento da idade. No entanto, [Ottaviano](#) e colaboradores (2014), em população de idosos, observaram efeito contrário, sendo os valores menores naqueles com mais idade. Segundo [Fodil](#) e colaboradores



(2005), para compreender a limitação de fluxo nasal é preciso considerar a distensibilidade da parede nasal; portanto, a avaliação de obstrução é um fenômeno difícil de avaliar e comparar. Fatores ambientais, como altitude, poluição, temperatura e umidade, socioeconômicos e culturais podem também interferir ([TEIXEIRA et al., 2011](#); [BLOMGREN et al., 2003](#)).

[Papachristou](#) e colaboradores (2008) avaliaram 3170 pessoas, com idades entre 5 e 18 anos, e distribuíram os valores para meninos e meninas segundo as 13 faixas etárias, em percentis que serviriam como referência padronizada para a população grega. No entanto, [Ibiapina et al. \(2011\)](#), [Dor-Wojnarowska \(2011\)](#), e [Ottaviano \(2006\)](#), propuseram equações com o propósito de estabelecer valores para as populações por eles avaliadas. Entretanto, a aplicação destas equações para as diferentes populações não as ratificam como representativas universais, e os autores das equações argumentam que a variabilidade poderia estar associada inclusive com a diversidade étnica, o que torna difícil adequá-las para o uso em populações miscigenadas, em maior ou menor proporção, como a brasileira. [Dor-Wojnarowska](#) e colaboradores (2011), ao proporem uma equação para explicar os achados na população por eles avaliada, concluíram que ela explicaria 45% da variabilidade observada, o que a limita como referência para distintas populações. Quando compararam os valores propostos por [Papachristou \(2008\)](#), [Ibiapina](#) e colaboradores (2011), encontraram diferenças nos valores esperados e obtidos pela população por eles estudada, e quando aplicamos a equação proposta por estes autores citados, não obtivemos o mesmo resultado por eles encontrados, sendo menor para a nossa população avaliada. [Blomgren](#) e colaboradores (2003), avaliando uma população de cem pessoas com idade entre 21 e 50 anos concluíram que a variabilidade é grande e a repetibilidade é pobre, mesmo com pessoas com escolaridade superior. Valores de referência obtidos em uma população não são aplicáveis às diferentes populações, com características distintas umas das outras.

## CONCLUSÃO

Concluimos que as crianças de 8 a 11 anos conseguem executar as manobras necessárias para avaliação do PFNI. Entre os fatores associados ao PFNI, a repetição da atividade mostrou diferença significativa de valores entre a primeira e as demais, mas não houve diferença quanto ao gênero, peso, altura e idade; é possível estabelecer valores de referência para a população avaliada.

SUBMETIDO EM 26 nov. 2014

ACEITO EM 18 nov. 2016

---

## REFERÊNCIAS

[BLOMGREN, K. et al.](#) Peak nasal inspiratory and expiratory flow measurements--practical tools in primary care? **Rhinology**, Leiden, v. 41, p. 206-210, 2003.

[DOR-WOJNAROWSKA, A. et al.](#) An attempt to estimate parameters useful for establishing a normal range for peak nasal inspiratory flow. **Pneumonologia i Alergologia Polska**, Warszawa, v. 79, n. 5, p. 320-325, 2011.

[FODIL, R. et al.](#) Inspiratory flow in nose: a model coupling flow and vasoerectile tissue distensibility. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 98, p. 288-295, 2005.

[IBIAPINA, C. C. et al.](#) Reference values for peak nasal inspiratory flow in children and adolescents in Brazil. **Rhinology**, Leiden, v. 49, p. 304-308, 2011.

[MELO, D. L. et al.](#) Mouth breathing evaluation: use of Glatzel mirror and peak nasal inspiratory flow. **CoDAS**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 236-241, 2013.

[MUNIZ, J. B.; PADOVANI, C. R.; GODOY, I.](#) Inalantes no tratamento da asma: avaliação do domínio das técnicas de uso por pacientes, alunos de medicina e médicos residentes. **Jornal de Pneumologia**, São Paulo, v. 29, p. 75-81, 2003.

[NATHAN, R. A. et al.](#) Objective monitoring of nasal patency and nasal physiology in rhinitis. **The Journal of Allergy and Clinical Immunology**, St. Louis, v. 115, n. 3, p. S442-S457, 2005.

[OTTAVIANO, G. et al.](#) Does peak nasal inspiratory flow relate to peak expiratory flow? **Rhinology**, Leiden, v. 46, p. 200-203, 2008.

[OTTAVIANO, G. et al.](#) Peak nasal inspiratory flow: a useful and handy tool for the diagnosis of nasal obstruction in the elderly. **European Archives of Otorhinolaryngology**, Heidelberg, v. 271, p. 2427-2431, 2014.

[OTTAVIANO, G. et al.](#) Peak nasal inspiratory flow; normal range in adult population. **Rhinology**, Leiden, v. 44, p. 32-35, 2006.

[PAPACHRISTOU, A. et al.](#) Normal peak nasal inspiratory flow rate values in Greek children and adolescents. **Hippokratia**, Thessalonikē, Greece, v. 12, p. 94-102, 2008.

[PRESCOTT, C. A. J.; PRESCOTT, K. E.](#) Peak nasal inspiratory flow measurement: an investigation in children. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, Amsterdam, v. 32, p. 137-141, 1995.

[SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA.](#) Comissão de Asma da SBPT, Grupo de Trabalho das Diretrizes para Asma da SBPT. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o Manejo da Asma - 2012. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 38, supl. 1, p. S1-S46, 2012.

[SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA.](#) **Revisão 1**: bases para a escolha adequada dos dispositivos inalatórios. Brasília: SBPT, 2007. Disponível em: <<http://sbpt.org.br/revisao-1/>>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[STARLING-SCHWANZ, R. et al.](#) Repeatability of peak nasal inspiratory flow measurements and utility for assessing the severity of rhinitis. **Allergy**, Copenhagen, v. 60, p. 795-800, 2005.

[TEIXEIRA, R. U. F. et al.](#) Correlação entre peak flow nasal inspiratório e escala visual analógica pré e pós uso de vasoconstritor nasal. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 156-162, 2011.

[VAN SPRONSEN, E.; EBBENS, F. A.; FOKKENS, W. J.](#) Normal peak nasal inspiratory flow rate values in healthy children aged 6 to 11 years in the Netherlands. **Rhinology**, Leiden, v. 50, p. 21-25, 2012.